

ऑक्सीजन की खोज :
विचार करने योग्य प्रश्न

पृष्ठ-11 पर मौजूद 'हॉल ऑफ़ फ़ेम' में क्या आपने वैज्ञानिकों के नाम का अनुमान लगाने की कोशिश की? क्या पृष्ठ-39 पर दिए गए सुराग़ों से मदद मिली?

ऑक्सीजन की खोज की कहानी विज्ञान की प्रकृति और अभ्यास के कई दिलचस्प उदाहरणों से भरी हुई है। यहाँ ऐसे केवल चार उदाहरण साझा किए गए हैं। इन उदाहरणों से सम्बन्धित प्रश्नों का उद्देश्य चिन्तन और चर्चाओं को खोलना है। प्रत्येक प्रश्न को विभिन्न कोणों और विभिन्न लेंसों से जाँचा जा सकता है।

प्रश्न-1 : 'हॉल ऑफ़ फ़ेम' के वैज्ञानिकों में से एक वैज्ञानिक ने 1771 में ऑक्सीजन को अलग करने में क़ामयाबी हासिल की थी। हालाँकि उनकी खोज का विवरण 1777 में ही प्रकाशित हुआ था। दूसरे अन्य वैज्ञानिक ने वही खोज 1774 में की थी। उनके निष्कर्ष 1775 में प्रकाशित हुए थे। एक तीसरे वैज्ञानिक ने इस खोज के महत्त्व को पहचाना। उन्होंने प्रस्तावित किया कि जिस गैस की खोज की गई वह एक रासायनिक तत्व था। इस प्रस्ताव के समर्थन में उनके प्रयोग 1777 में प्रकाशित हुए।

- आपके अनुसार इस खोज का श्रेय किसे दिया जाना चाहिए? क्या आप इन तीनों वैज्ञानिकों में से प्रत्येक को श्रेय देने के पक्ष में कुछ तर्क सोच सकते हैं? उनके प्रत्येक दावों के विरूद्ध भी तर्क दे सकते हैं क्या?
- आपको क्या लगता है कि हम यह कैसे जानते हैं कि इन तीनों वैज्ञानिकों में से सबसे पहले वैज्ञानिक ने 1771 में ऑक्सीजन की खोज की थी? क्या यह जानकारी उनके द्वारा प्रयोगों और अवलोकनों के रखे गए रिकॉर्ड के माध्यम से मिली है? या उन विवरणों के माध्यम से जो उन्होंने अन्य वैज्ञानिकों के साथ पत्राचार के माध्यम से साझा किए थे? यदि आपसे इस खोज के समय को सत्यापित करने के लिए कहा जाए, तो आप ऐसा करने के लिए अन्य कौन-से तरीक़ों का इस्तेमाल करेंगे? आपको क्या लगता है कि 18वीं शताब्दी में की गई खोजों की तुलना में वर्तमान खोजों के लिए सत्यापन की यह प्रक्रिया ज़्यादा आसान होगी या ज़्यादा कठिन होगी?

प्रश्न-2 : कुछ लोगों का तर्क है कि कई अन्य वैज्ञानिकों ने स्वतंत्र रूप से ऑक्सीजन की खोज की होगी। उदाहरण के लिए माना जाता है पोलिश अलकेमिस्ट और मेडिकल डॉक्टर माइकल सेंडिवोगियस (Michael Sendivogius) ने 1601 में ऑक्सीजन की खोज की थी। सेंडिवोगियस ने प्रस्तावित किया था कि हवा कई घटकों का मिश्रण है और उनमें से एक में जीवन देने वाला पदार्थ है। उन्होंने यह भी इंगित किया कि यह घटक वही गैस थी जो सॉल्टपीटर (पोटेशियम नाइट्रेट, KNO3) को सावधानीपूर्वक गर्म करने पर निकलती थी। दुर्भाग्यवश, सेंडिवोगियस ने जब इन खोजों को प्रकाशित किया तो उन्होंने इनके बारे में अलकेमी की रहस्यमय भाषा में और भिन्न छद्म नामों के तहत लिखा (कुछ लोगों का तर्क है कि सेंडिवोगियस ने यह जान-बूझकर किया क्योंकि वे गुमनाम रहना चाहते थे)। अन्य बताते हैं कि डच इंजीनियर और आविष्कारक कॉर्नेलियस ड्रेबेल (Cornelius Drebbel) ने 1608 में बताया था कि सॉल्टपीटर को गर्म करने से एक गैस उत्पन्न होती है। जबकि ड्रेबेल ने इसे नहीं पहचाना था, आज हम जानते हैं कि उन्होंने जो गैस देखी थी वह ऑक्सीजन थी।

- क्या आपको लगता है कि इनमें से कोई भी ऑक्सीजन की खोज का श्रेय दिए जाने का हक़दार है? उन्हें श्रेय देने के पक्ष-विपक्ष में आप क्या तर्क दे सकते हैं?
- अब हम पाँच वैज्ञानिकों के बारे में जानते हैं जिन्हें ऑक्सीजन की खोज का श्रेय दिया जा सकता है। और भी वैज्ञानिक हो सकते हैं जिनके बारे में हम फ़िलहाल नहीं जानते हैं लेकिन बाद में पता लग सकता है। कुछ लोगों का तर्क है कि किसी खोज का श्रेय उस पर काम करने वाले प्रत्येक वैज्ञानिक को दिया जाना चाहिए। इस स्थिति के पक्ष-विपक्ष में क्या आप कुछ कारण सोच सकते हैं?
- किसी खोज का श्रेय किसे दिया जाना चाहिए इसके लिए वैज्ञानिक समुदाय कुछ परिपाटी बनाते हैं। इनमें से एक को प्राथमिकता नियम कहा जाता है। इस नियमानुसार उस वैज्ञानिक को प्राथमिकता दी जाती है जो सबसे पहले अपनी खोज को वैज्ञानिक समुदाय के साथ साझा करता है। यह नियम केवल तभी लागू होता है जब उनके निष्कर्षों को वैज्ञानिक समुदाय द्वारा वैध, सटीक और प्रासंगिक माना जाता है।

आपके अनुसार वैज्ञानिक ये नियम क्यों लेकर आए? क्या आप ऐसी किसी स्थिति के बारे में सोच सकते हैं जहाँ यह नियम एक वैज्ञानिक को दूसरे की तुलना में अनुचित लाभ दे सकता है?

- क्या आपको लगता है कि श्रेय प्रदान करने के लिए कोई अन्य मापदण्ड हो सकते हैं?

प्रश्न-3 : हमने सीखा है कि 'हॉल ऑफ़ फ़ेम' के वैज्ञानिकों में से एक वैज्ञानिक की मिली-जुली प्रतिष्ठा थी। एक ओर, अन्य वैज्ञानिक अक्सर अपने प्रयोगों और विचारों को साझा करने और चर्चा करने के लिए उन्हें लिखते थे या उनसे मिलते थे। दूसरी ओर, वैज्ञानिक समुदाय यह जानता था कि वे कम-चर्चित वैज्ञानिकों के विचारों का श्रेय लेने में माहिर हैं।

- ऐसा प्रतीत होता है कि विज्ञान के अभ्यास का एक महत्त्वपूर्ण सामाजिक पहलू है। एक वैज्ञानिक के लिए केवल दावा कर देना पर्याप्त नहीं होता बल्कि उन दावों को वैज्ञानिक समुदाय द्वारा सत्यापित और समर्थित किया जाना भी महत्त्वपूर्ण है।
- आपके अनुसार वैज्ञानिक समुदाय का हिस्सा किसे माना जाता है? आप क्या सोचते हैं कि कोई इस समुदाय की सदस्यता कैसे प्राप्त करता है? आपके अनुसार इस विशेष वैज्ञानिक के साथ हुई घटना विज्ञान के अभ्यास में एक वैज्ञानिक की प्रतिष्ठा की भूमिका के बारे में क्या बताती है?
- किसी और के काम का श्रेय लेना अकादमिक बेईमानी का काम है। आपको क्या लगता है कि उस समय ऐसे कृत्यों का पता कैसे चला होगा? वर्तमान में ऐसे लोगों को कैसे खोजा जाता होगा? यदि आप वैज्ञानिक समुदाय के सदस्य होते, तो बेईमानी की ऐसी घटनाओं को हतोत्साहित करने के लिए क्या दिशा-निर्देश बनाते?
- इस वैज्ञानिक ने ऑक्सीजन की खोज का श्रेय लिया। इस दावे को गम्भीरता से नहीं लिया गया। उन्होंने यह भी दावा किया कि ऑक्सीजन एक अद्वितीय तत्व है। इसे वैज्ञानिक समुदाय ने गम्भीरता से लिया। वास्तव में, ऑक्सीजन के बारे में उनके विचारों ने फ्लॉजिस्टन सिद्धान्त को बदनाम कर दिया, जो उस दौर के सबसे व्यापक रूप से स्वीकृत सिद्धान्तों में से एक था। आपको क्या लगता है कि वैज्ञानिक समुदाय को एक ही वैज्ञानिक के दो सम्बन्धित दावों को अलग-अलग तरह से मानने का क्या कारण हो सकता है? क्या आपने भी ऐसा ही किया होगा?

प्रश्न-4 : हमने पढ़ा कि कैसे 'हॉल ऑफ़ फ़ेम' में दो वैज्ञानिकों ने कुछ प्रयोगों के लिए स्वयं को बलि के बकरे के तौर पर इस्तेमाल किया है। इन प्रयोगों में ऐसे रसायन भी शामिल थे जिनके बारे में उस समय बहुत कम जानकारी थी। इनमें से एक वैज्ञानिक ने एक 'नई' गैस को सूँघा। दूसरे वैज्ञानिक उन रसायनों का स्वाद चखने के लिए जाने जाते थे जिनके साथ वे काम किया करते थे। वर्तमान में, दुनियाभर की विज्ञान प्रयोगशालाएँ वैज्ञानिकों से अपेक्षा करती हैं कि वे अपने द्वारा किए जाने वाले प्रयोगों में शामिल जोखिमों का आकलन करें। उनसे यह भी अपेक्षा रहती है कि वे काम करने के उन तरीक़ों का इस्तेमाल करें जिससे स्वयं, उनके साथ काम करने वालों, प्रयोगशाला, जनता और पर्यावरण की सुरक्षा हो और जोखिम का ख़तरा कम हो।

- आपको क्या लगता है कि वैज्ञानिक समुदाय सुरक्षा के लिए ऐसे दिशा-निर्देश कैसे विकसित करते हैं?
- यदि आप वैज्ञानिक समुदाय के सदस्य होते, तो क्या आप उम्मीद करते कि नए रसायनों या जीवों के साथ काम करने वाले वैज्ञानिकों के साथ पहली बार जोखिम भरे प्रयोग करने वाले वैज्ञानिक सम्भावित जोखिमों और सुरक्षा अमलों का विश्लेषण और संचार करेंगे? आपके अनुसार ऐसे तरीक़ों के कुछ फ़ायदे और नुक़सान क्या हैं?
- आपको क्या लगता है कि वैज्ञानिक समुदाय यह कैसे सुनिश्चित करता है कि ऐसे सुरक्षा दिशा-निर्देशों का पालन किया जा रहा है?
- कुछ लोग यह तर्क दे सकते हैं कि नई खोजों की प्रगति में ये सुरक्षा प्रथाएँ बाधा डाल सकती हैं। आप इस पर क्या प्रतिक्रिया देंगे?
- अन्य लोग यह तर्क दे सकते हैं कि ये सुरक्षा प्रथाएँ यह सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक हो सकती हैं कि हम दूसरों को नुक़सान न पहुँचाएँ। हालाँकि स्वयं पर प्रयोग करने का विकल्प व्यक्तिगत है। एक वैज्ञानिक को जान-बूझकर इस तरह के जोखिम उठाने के विकल्प को चुनने का अधिकार होना चाहिए। आप इस विचार के पक्ष और विपक्ष में क्या तर्क दे सकते हैं? क्या आप कुछ ऐसी स्थितियों के बारे में सोच सकते हैं जिनके अन्तर्गत यह तर्क प्रबल होने की सम्भावना है?

आप इस कहानी के और कौन-से पहलुओं को और अधिक गहराई से तलाशना चाहेंगे?

Note: Source of the image used in the background of the article title: Jigsaw pieces. Credits: Wounds_and_Cracks, Pixabay. URL: https://pixabay.com/photos/puzzle-piece-tile-jig-jigsaw-game-3306859/. License: CC0.

चित्रा रवि अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय, बेंगलूरु में कार्यरत हैं।

अनुवाद : अफ़साना पठान **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी एडीटिंग :** अनुज उपाध्याय